

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

OSP-11506

SIW-02

JP971 U.S. Pat. & TM Off.  
09/991103



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月22日

出願番号

Application Number:

特願2000-356444

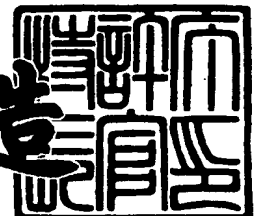
出願人  
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2001年10月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3090461

【書類名】 特許願

【整理番号】 J86071A1

【提出日】 平成12年11月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/40

【発明の名称】 車両用制御システム

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 達富 由樹

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 橋本 寛

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 長谷 裕司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 小林 淳一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 廣田 俊明

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

究所内

【氏名】 阿部 浩之

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用制御システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 制御対象が接続された複数のサブシステムをなす制御装置と、前記複数の制御装置を協調動作させる協調制御装置とを、通信線を介して相互に接続してなる車両用制御システムであって、

前記協調制御装置は、複数の異なる協調制御側通信ポートと、前記協調制御側通信ポートを介して前記複数の制御装置との間でデータの送受信を行うデータ送受信手段と、前記データの送受信に異常が発生したか否か判定する判定手段とを備え、

前記複数の制御装置のそれぞれは、前記複数の協調制御側通信ポートのうちの少なくとも 2 つ以上と接続された複数の通信ポートを備え、

前記協調制御装置の前記データ送受信手段は、前記判定手段による判定結果に応じて、前記制御装置の前記複数の通信ポート毎に異なる前記データを送受信する、または、前記異常が発生した前記通信ポートで送受信されていた前記データを、前記異常が発生していない前記通信ポートのうちの何れかにおいて送受信することを特徴とする車両用制御システム。

【請求項 2】 制御対象が接続された複数のサブシステムをなす制御装置と、前記複数の制御装置を協調動作させる協調制御装置とを、通信線を介して相互に接続してなる車両用制御システムであって、

前記協調制御装置は、複数の異なる協調制御側通信ポートと、前記協調制御側通信ポートを介して前記複数の制御装置との間でデータの送受信を行うデータ送受信手段と、前記データの送受信に異常が発生したか否か判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に応じて前記データを分割して複数の分割データを生成するデータ分割手段とを備え、

前記複数の制御装置のそれぞれは、前記複数の協調制御側通信ポートのうちの少なくとも 2 つ以上と接続された複数の通信ポートを備え、

前記協調制御装置の前記データ送受信手段は、前記判定手段による判定結果に

応じて、前記制御装置の前記複数の通信ポート毎に異なる前記データを送受信する、または、前記異常が発生していない前記複数の通信ポートにおいて前記複数の分割データを分配して送受信することを特徴とする車両用制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の制御装置を相互に接続して協調動作させる車両用制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば特開平 7 - 7 5 0 4 号公報に開示されたように、車両に搭載された複数の電子制御装置を相互に接続した車載 LAN が知られている。

この車載 LAN では、複数の電子制御装置（ECU）が 1 つの制御演算通信ユニットにセンサ・データを送り、制御演算通信ユニットは、受信したデータに基づいて演算を行い、それぞれの電子制御装置に制御信号を返す、いわゆるサーバ・クライアント関係のネットワークが形成されている。

このような車載 LAN においては、制御演算通信ユニットと複数の電子制御装置とを接続するネットワークに障害が発生すると、システム全体に連鎖的な障害や破損が生じる恐れがある。このため、ネットワークの多重化によって、障害発生時においても正常時と同等の機能を確保するための冗長系を設ける方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術の一例に係る車載 LAN において、冗長系は、正常時に使用される常用系のネットワーク構成をいわば二重化してなるものであって、障害が発生した常用系から切り換えられて使用される。すなわち、常用系のネットワークが正常時の場合には、冗長系のネットワークはデータの送受信に使用されず、障害発生時の場合には、常用系のネットワークで送受信されていたデータと同一のデータが冗長系のネットワークで送受信される。

このため、常用系のネットワークが正常時の場合には、冗長系のネットワークを有効利用することができないという問題が生じる。しかも、常用系のネットワーク構成を単に二重化することで冗長系のネットワークが形成されているため、車両用制御システム全体の規模が増大してしまい、車両用制御システムを構築する際の費用が嵩むという問題が生じる。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、ネットワークの多重化を行った場合に、ネットワークの正常時においても冗長系を有効に利用することが可能な車両用制御システムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明の車両用制御システムは、制御対象（例えば、後述する本実施形態での走行用モータ駆動部 1 1、燃料電池 1 2、反応ガス供給部 1 3、蓄電装置 1 4、配電部 1 5、冷却部 1 6、1 6）が接続された複数のサブシステムをなす制御装置（例えば、後述する本実施形態でのモータ制御 ECU 2 2、反応ガス供給制御 ECU 2 3、配電制御 ECU 2 4、セル電圧検出制御 ECU 2 5）と、前記複数の制御装置を協調動作させる協調制御装置（例えば、後述する本実施形態での協調制御 ECU 2 1）とを、通信線（例えば、後述する本実施形態でのネットワーク 5 1）を介して相互に接続してなる車両用制御システムであって、前記協調制御装置は、複数の異なる協調制御側通信ポート（例えば、後述する本実施形態での協調制御側通信ポート 2 1 A、2 1 B、2 1 C）と、前記協調制御側通信ポートを介して前記複数の制御装置との間でデータの送受信を行うデータ送受信手段（例えば、後述する本実施形態での通信コントローラ 6 2）と、前記データの送受信に異常が発生したか否か判定する判定手段（例えば、後述する本実施形態での MPU 6 1）とを備え、前記複数の制御装置のそれぞれは、前記複数の協調制御側通信ポートのうちの少なくとも 2 つ以上と接続された複数の通信ポート（例えば、後述する本実施形態での通信ポート 2 2 A、2 2 B 及び通信ポート 2 3 A、2 3 B 及び通信ポート 2 4 B、2 4 C 及び通信ポート 2 5 A、2 5 C）を備え、前記協調制御装置の前記データ送受信手段は、前記判定手段による判定結果に応じて、前記

制御装置の前記複数の通信ポート毎に異なる前記データを送受信する、または、前記異常が発生した前記通信ポートで送受信されていた前記データを、前記異常が発生していない前記通信ポートのうちの何れかにおいて送受信することを特徴としている。

## 【 0 0 0 5 】

上記構成の車両用制御システムによれば、複数のサブシステムをなす各制御装置は、協調制御装置と接続された少なくとも2つ以上の異なる通信ポートを備えており、これらの通信ポートの何れにおいても複数のデータの送受信が可能とされているため、例えば何れかの通信ポートにおける通信に障害が発生した場合であっても、障害が発生していない他の通信ポートを介してデータの送受信を行うことができる。

しかも、各制御装置の複数の通信ポートのそれぞれに接続された各協調制御側通信ポートは、いわば別系統の通信系をなすものとされており、ネットワークの正常時においては、各協調制御側通信ポート毎に異なるデータを送受信するように設定することで、複数の通信系を有効利用することができる。

これにより、各制御装置において、いわば冗長系をなすようにして設けられた複数の通信ポートのそれぞれに対して、例えば一対一で対応するようにして複数の異なる協調制御側通信ポートを設ける場合に比べて、車両用制御システム全体の規模が増大したり、車両用制御システムを構築する際の費用が嵩むことを抑制することができる。

## 【 0 0 0 6 】

さらに、請求項2に記載の本発明の車両用制御システムは、制御対象（例えば、後述する本実施形態での走行用モータ駆動部11、燃料電池12、反応ガス供給部13、蓄電装置14、配電部15、冷却部16、16）が接続された複数のサブシステムをなす制御装置（例えば、後述する本実施形態でのモータ制御ECU22、反応ガス供給制御ECU23、配電制御ECU24、セル電圧検出制御ECU25）と、前記複数の制御装置を協調動作させる協調制御装置（例えば、後述する本実施形態での協調制御ECU21）とを、通信線（例えば、後述する本実施形態でのネットワーク51）を介して相互に接続してなる車両用制御シス



テムであって、前記協調制御装置は、複数の異なる協調制御側通信ポート（例えば、後述する本実施形態での協調制御側通信ポート 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C）と、前記協調制御側通信ポートを介して前記複数の制御装置との間でデータの送受信を行うデータ送受信手段（例えば、後述する本実施形態での通信コントローラ 6 2）と、前記データの送受信に異常が発生したか否か判定する判定手段（例えば、後述する本実施形態での M P U 6 1）と、前記判定手段による判定結果に応じて前記データを分割して複数の分割データを生成するデータ分割手段（例えば、後述する本実施形態では M P U 6 1 が兼ねる）とを備え、前記複数の制御装置のそれぞれは、前記複数の協調制御側通信ポートのうちの少なくとも 2 つ以上と接続された複数の通信ポート（例えば、後述する本実施形態での通信ポート 2 2 A, 2 2 B 及び通信ポート 2 3 A, 2 3 B 及び通信ポート 2 4 B, 2 4 C 及び通信ポート 2 5 A, 2 5 C）を備え、前記協調制御装置の前記データ送受信手段は、前記判定手段による判定結果に応じて、前記制御装置の前記複数の通信ポート毎に異なる前記データを送受信する、または、前記異常が発生していない前記複数の通信ポートにおいて前記複数の分割データを分配して送受信することを特徴としている。

## 【 0 0 0 7 】

上記構成の車両用制御システムによれば、例えば何れかの通信ポートにおける通信に障害が発生した場合であっても、障害が発生していない他の通信ポートを介してデータの送受信を行うことができ、しかも、ネットワークの正常時においては、各協調制御側通信ポート毎に異なるデータを送受信するように設定することで、複数の通信系を有効利用することができる。

加えて、障害が発生した通信ポートで送受信されていたデータを適宜に分割することができると共に、障害が発生していない通信ポートで送受信されているデータを適宜に分割することができる。このため、適宜の通信ポートにおけるデータの送受信に障害が発生した場合であっても、例えば複数の正常な通信系における通信トラフィックが平滑化されるようにデータを分散して送受信したり、例えば適宜の正常な通信系における通信トラフィックが所定の範囲内の値となるようにデータを分配して送受信することができる。

これにより、障害が発生した通信系で送受信されていたデータを、正常な通信系に振り替えて送受信する場合であっても、例えば特定の通信系の通信トラフィックが過剰に増大してしまうことを防止することができる。

## 【0008】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の車両用制御システムの一実施形態について添付図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施形態に係る車両用制御システム10の構成図であり、図2は協調制御ECU21の機能ブロック図であり、図3は複数のサブシステムをなす各ECU22, ..., 25の機能ブロック図であり、図4は協調制御ECU21と各ECU22, ..., 25とを接続するネットワーク51の通信経路を示す構成図である。

## 【0009】

本実施の形態に係る車両用制御システム10を備えた燃料電池車両1は、走行用モータ駆動部11に電力を供給する電源装置として、例えば燃料電池12及び反応ガス供給部13と蓄電装置14とから構成されたハイブリッド型の電源装置を備えており、これらの電源装置から配電部15を介して電力が供給される走行用モータ駆動部11の駆動力は、オートマチックトランスミッション或いはマニュアルトランスミッションよりなるトランスミッション（図示略）を介して駆動輪Wに伝達される。

また、燃料電池車両1の減速時に駆動輪W側から走行用モータ駆動部11側に駆動力が伝達されると、走行用モータ駆動部11は発電機として機能して、いわゆる回生制動力を発生して車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収するようにされている。

## 【0010】

本実施の形態による車両用制御システム10は、例えば、走行用モータ駆動部11と、燃料電池12と、反応ガス供給部13と、蓄電装置14と、配電部15と、冷却部16, 16と、ECU17とを備えて構成されている。

さらに、ECU17は、いわゆるサーバ装置をなす協調制御ECU21と、いわゆるクライアント装置をなす複数のサブシステム、例えば、モータ制御ECU

22と、反応ガス供給制御ECU23と、配電制御ECU24と、セル電圧検出制御ECU25とを備えて構成されている。

【0011】

走行用モータ駆動部11は、例えば界磁として永久磁石を利用する永久磁石式の3相交流同期モータをなす走行用モータ（図示略）を備えて構成され、モータ制御ECU22から出力されるモータ制御量に基づいて、燃料電池12及び蓄電装置14から配電部15を介して出力される直流電力を3相交流電力に変換して走行用モータへ供給する。

【0012】

燃料電池12は、例えば固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタックからなり、燃料として水素ガスが供給される水素極と酸化剤として酸素を含む空気が供給される空気極とを備えている。そして、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

【0013】

反応ガス供給部13は、燃料電池12の空気極に空気を供給する空気供給部（図示略）と、水素極に水素ガスを供給する水素供給部（図示略）とを備えて構成されている。

さらに、燃料電池12の空気極側及び水素極側のそれぞれには、燃料電池12から排出される各排出ガスつまり空気及び水素ガスを外部に排出するための排圧弁（図示略）が備えられ、さらに、燃料電池12の空気極側には空気の圧力を検出する圧力計（図示略）が備えられ、燃料電池12の水素極側には水素ガスの圧力を検出する圧力計（図示略）及び流量を検出する流量計（図示略）が備えられている。

そして、反応ガス供給制御ECU23は、例えば、各圧力計及び流量計にて検出される各検出値を受信して協調制御ECU21へ出力する。さらに、反応ガス供給制御ECU23は、協調制御ECU21から受信した反応ガス制御量、つま

り反応ガスの流量及び圧力に応じて、空気を供給するためのエアーコンプレッサーの回転数や排圧弁の開閉動作等を指示する指令信号を出力する。

【0014】

蓄電装置14、例えば電気二重層コンデンサや電解コンデンサ等からなるキャパシタとされている。そして、燃料電池12及び蓄電装置14は電氣的負荷である走行用モータ駆動部11等に対して並列に接続されている。

配電部15は、例えば高圧分配器等をなし、配電制御ECU24からの指令信号に基づいて、走行用モータ駆動部11等の電氣的負荷へ供給する電流値を制御する。

冷却部16は、例えば走行用モータや燃料電池12等を冷却する水循環系をなすものであって、冷却水を供給するウォータポンプ等を備えて構成されている。

【0015】

ECU17は、ネットワーク51を介して相互に接続された複数の各ECU21, ..., 25を備えて構成されている。

サーバ装置をなす協調制御ECU21は、クライアント装置をなす複数のサブシステム、例えば、モータ制御ECU22と、反応ガス供給制御ECU23と、配電制御ECU24と、セル電圧検出制御ECU25との協調動作を制御している。

ここで、各サブシステムを構成する各ECU22, ..., 25は、協調制御ECU21や制御対象との間で送受信する制御信号に対するI/O処理や、ネットワーク停止時等の異常時における退避処理や保護動作等の制御を行い、協調制御ECU21は、各ECU22, ..., 25でのI/O処理により得られた制御信号に基づいて、各ECU22, ..., 25を制御するための制御演算を行う。

【0016】

例えば図2に示すように、協調制御ECU21は、MPU61と、通信コントローラ62と、プログラム書込制御部63とを備えて構成されている。

MPU61は、通信コントローラ62を介して複数のサブシステムをなす各ECU22, ..., 25からI/O処理後の各制御信号を受信して、これらの制御信号に基づいて各ECU22, ..., 25を協調動作させるための制御演算を行う。

さらに、MPU 6 1 は通信コントローラ 6 2 に接続されたネットワーク 5 1 での通信が正常か否かを判定すると共に通信トラフィックを検出して、これらの判定結果及び検出結果に基づいて、後述するように通信経路の切替制御を行う。

また、プログラム書込制御部 6 3 は、例えば各 ECU 2 2, ..., 2 5 の協調動作の内容等が変更となって、適宜のプログラム書込装置 6 5 が外部から MPU 6 1 の演算内容を変更する際の書込動作を制御する。

#### 【0017】

例えば図 3 に示すように、複数のサブシステムをなす各 ECU 2 2, ..., 2 5 は、MPU 7 1 と、通信コントローラ 7 2 と、プログラム書込制御部 7 3 と、入力回路 7 4 と、出力回路 7 5 とを備えて構成されている。

MPU 7 1 は、入力回路 7 4 を介して外部のセンサ・スイッチ 7 6 等から受信した信号や、通信コントローラ 7 2 を介して協調制御 ECU 2 1 から受信した制御信号に対して、所定の変換処理等からなる I/O 処理を行う。そして、入力回路 7 4 からの信号は通信コントローラ 7 2 を介して協調制御 ECU 2 1 へ送信し、協調制御 ECU 2 1 からの制御信号は出力回路 7 5 を介してアクチュエータ 7 7 へ出力する。

さらに、MPU 7 1 は、反応ガス供給部 1 3 等の制御対象の退避動作や燃料電池 1 2 の保護動作等を単独で制御しており、例えばネットワーク 5 1 の停止時等の異常発生時に制御信号をアクチュエータ 7 7 へ出力する。

なお、プログラム書込制御部 7 3 は、例えば MPU 7 1 における I/O 処理等の処理内容が変更される際の書込動作を制御する。

#### 【0018】

さらに、例えば図 4 に示すように、協調制御 ECU 2 1 の通信コントローラ 6 2 は、冗長系をなす複数（例えば、3 つ）の協調制御側通信ポート 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C を備えている。

そして、モータ制御 ECU 2 2 の通信コントローラ 7 2 は、冗長系をなす複数（例えば、2 つ）の通信ポート 2 2 A, 2 2 B を備えている。

また、反応ガス供給制御 ECU 2 3 の通信コントローラ 7 2 には、冗長系をなす複数（例えば、2 つ）の通信ポート 2 3 A, 2 3 B を備えている。

また、配電制御 ECU 24 の通信コントローラ 72 には、冗長系をなす複数（例えば、2 つ）の通信ポート 24 B, 24 C を備えている。

また、セル電圧検出制御 ECU 25 の通信コントローラ 72 には、冗長系をなす複数（例えば、2 つ）の通信ポート 25 A, 25 C を備えている。

【0019】

そして、例えば、協調制御 ECU 21 に接続された第一の協調制御側通信ポート 21 A には、モータ制御 ECU 22 の一方の通信ポート 22 A と、反応ガス供給制御 ECU 23 の一方の通信ポート 23 A とが、通信路 81 M を介して接続され、さらに、セル電圧検出制御 ECU 25 の他方の通信ポート 25 A が通信路 81 S を介して接続されている。

【0020】

さらに、協調制御 ECU 21 の第二の協調制御側通信ポート 21 B には、通信路 82 M を介して配電制御 ECU 24 の一方の通信ポート 24 B が接続され、さらに、モータ制御 ECU 22 の他方の通信ポート 22 B と、反応ガス供給制御 ECU 23 の他方の通信ポート 23 B とが、通信路 82 S を介して接続されている。

【0021】

さらに、協調制御 ECU 21 の第三の協調制御側通信ポート 21 C には、セル電圧検出制御 ECU 25 の一方の通信ポート 25 C が通信路 83 M を介して接続され、配電制御 ECU 24 の他方の通信ポート 24 C が通信路 83 S を介して接続されている。

【0022】

以下に、協調制御 ECU 21 と、複数のサブシステムを構成する各 ECU 22, …, 25 の機能について説明する。

モータ制御 ECU 22 は、協調制御 ECU 21 から受信したモータ制御量、例えば要求トルク値等に基づいて所定の制御マップを参照して、例えば U 相及び V 相及び W 相に対する各交流電圧指令値を出力する。そして、これらの各電圧指令値に応じた U 相電流及び V 相電流及び W 相電流を走行用モータの各相へ供給する。

## 【 0 0 2 3 】

反応ガス供給制御 ECU 2 3 は、協調制御 ECU 2 1 から受信した反応ガス制御量、例えば燃料電池 1 2 に供給される反応ガスつまり水素ガス及び空気の流量及び圧力に基づいて所定の制御マップを参照し、例えば空気を供給するエアーコンプレッサーの回転速度や、例えばステッピングモータ等により調整可能な排圧弁の開度等を制御する。

## 【 0 0 2 4 】

配電制御 ECU 2 4 は、例えば燃料電池 1 2 から出力される出力電流及び出力電圧の信号や、蓄電装置 1 4 から出力される出力電流及び端子間電圧及び温度の信号等に、所定の I/O 処理を施して協調制御 ECU 2 1 へ送信すると共に、協調制御 ECU 2 1 から受信した配電制御信号、例えば高圧分配器等の動作を指示する制御信号に基づいて電力供給の切替制御を行う。

## 【 0 0 2 5 】

セル電圧検出制御 ECU 2 5 は、燃料電池 1 2 を構成する複数のセルの電圧値をモニタしており、例えば複数のセルに対して検出した電圧値の平均値や偏差、最大値や最小値等を算出して協調制御 ECU 2 1 へ送信する。

## 【 0 0 2 6 】

本実施の形態による車両用制御システム 1 0 は上記構成を備えており、次に、この車両用制御システム 1 0 の動作について説明する。

なお、表 1 にはネットワーク 5 1 の正常時と障害発生時とのそれぞれにおいて選択される通信経路及び送受信されるデータの一例を示した。

## 【 0 0 2 7 】

【表 1】

通信系	トラフィック	
	正常時	異常時(通信系 81 の異常)
81	30%(データ 80a)	-
82	30%(データ 80b)	45%(データ 80a + データ 80b × 1/2)
83	30%(データ 80c)	45%(データ 80b × 1/2 + データ 80c)

【 0 0 2 8 】

すなわち、図 4 および表 1 に示すように、ネットワーク 5 1 の正常時においては、例えば協調制御 ECU 2 1 の第一の協調制御側通信ポート 2 1 A は、通信路 8 1 M を介してモータ制御 ECU 2 2 の一方の通信ポート 2 2 A と、反応ガス供給制御 ECU 2 3 の一方の通信ポート 2 3 A との間で第一のデータ 8 0 a を送受信している。

さらに、協調制御 ECU 2 1 の第二の協調制御側通信ポート 2 1 B は、通信路 8 2 M を介して配電制御 ECU 2 4 の一方の通信ポート 2 4 B との間で第二のデータ 8 0 b を送受信しており、協調制御 ECU 2 1 の第三の協調制御側通信ポ-



ト 2 1 C は、通信路 8 3 M を介してセル電圧検出制御 E C U 2 5 の一方の通信ポート 2 5 C との間で第三のデータ 8 0 c を送受信している。

この場合、各通信路 8 1 M ( 8 1 S ) , 8 2 M ( 8 2 S ) , 8 3 M ( 8 3 S ) の通信トラフィックは、例えば各 3 0 % とされている。

#### 【 0 0 2 9 】

ここで、例えば通信路 8 1 M に障害が発生した場合には、先ず、通信路 8 1 M を介して送受信していたデータ 8 0 a を、通信路 8 2 S を介して送受信するように設定する。

そして、通信路 8 2 M を介して送受信していたデータ 8 0 b のうちの所定量（例えば、 $1/2$ ）を通信路 8 3 S を介して送受信する。

すなわち、協調制御 E C U 2 1 の第二の協調制御側通信ポート 2 1 B は、通信路 8 2 S を介してモータ制御 E C U 2 2 の通信ポート 2 2 B と、反応ガス供給制御 E C U 2 3 の他方の通信ポート 2 3 B との間で第一のデータ 8 0 a を送受信すると共に、通信路 8 2 M を介して配電制御 E C U 2 4 の一方の通信ポート 2 4 B との間で、分割された第二のデータ 8 0 b の一方を送受信する。

さらに、協調制御 E C U 2 1 の第三の協調制御側通信ポート 2 1 C は、通信路 8 3 M を介してセル電圧検出制御 E C U 2 5 の一方の通信ポート 2 5 C との間で第三のデータ 8 0 c を送受信すると共に、通信路 8 3 S を介して配電制御 E C U 2 4 の他方の通信ポート 2 4 C との間で、分割された第二のデータ 8 0 b の他方を送受信する。

これにより、各通信路 8 2 M ( 8 2 S ) , 8 3 M ( 8 3 S ) の通信トラフィックは、各 4 5 % となる。

#### 【 0 0 3 0 】

上述したように、本実施の形態による車両用制御システム 1 0 によれば、通信制御 E C U 2 1 に接続された 3 つの協調制御側通信ポート 2 1 A , 2 1 B , 2 1 C のうちの何れか 2 つの協調制御側通信ポートに対して、複数の E C U 2 2 , … , 2 5 のそれぞれに接続された各 2 つの通信ポート 2 2 A , 2 2 B 及び通信ポート 2 3 A , 2 3 B 及び通信ポート 2 4 B , 2 4 C 及び通信ポート 2 5 A , 2 5 C が接続されていることにより、何れかの協調制御側通信ポート 2 1 A , 2 1 B ,

2 1 C に障害が発生した場合であっても、他の正常な協調制御側通信ポート 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C によって各 E C U 2 2, ..., 2 5 との間でデータの送受信を行うことができる。これにより、例えばネットワーク 5 1 の正常時には使用されずに、異常時のみに使用されるような複数の通信ポート、バスを設ける必要は生じず、例えば通信制御 E C U 2 1 に、複数の E C U 2 2, ..., 2 5 の各通信ポート 2 2 A, ..., 2 5 C と一対一で対応する複数の通信ポート及び通信経路を設ける場合に比べて、必要とされるバスの設置数を低減することができ、車両用制御システム 1 0 を構築する際に要する費用を削減することが可能となる。

しかも、異常が発生した通信系から正常な通信系へとデータの通信経路を振り替える際に、例えば正常な通信系同士の間においてもデータの割り振り量を調整して、各通信系での通信トラフィックが平滑化されるように設定することで、例えば特定の通信系での通信トラフィックが過剰に増大してデータの伝送遅れ等が発生してしまうことを防止することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

なお、本実施の形態においては、第一のデータ 8 0 a の通信経路を、異常が発生した通信系 8 1 から正常な通信系 8 2 又は 8 3 へと振り替える際に、正常な通信系 8 2, 8 3 において通信トラフィックが平滑化するように設定したが、これに限定されず、例えば各通信系 8 2, 8 3 において通信トラフィックにアンバランスが生じるように設定したり、例えば何れかの通信系における通信トラフィックが増大するように設定しても良い。要するに、異常が発生した通信系から正常な通信系へとデータの通信経路を振り替える際に、通信トラフィックが過剰に増大して伝送遅れ等が所定の許容範囲を超えないように設定すれば良い。なお、各通信系 8 1, 8 2, 8 3 における通信トラフィックの調整は、例えば予め設定された所定の割り振り率を参照しても良いし、例えば現時点での通信トラフィックを検出して、所定の閾値を超えないように配分しても良い。

#### 【 0 0 3 2 】

また、本実施の形態においては、協調制御 E C U 2 1 の通信コントローラ 6 2 には、3 つの協調制御側通信ポート 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C が接続されとしたが、これに限定されず、4 つ以上の協調制御側通信ポートが接続されても良いし

、例えば図 5 に示す本実施形態の変形例に係る車両用制御システム 9 0 のように、2 つの協調制御側通信ポート 2 1 A, 2 1 B が接続されても良い。

図 5 に示す本実施形態の変形例に係る車両用制御システム 9 0 では、協調制御 ECU 2 1 の通信コントローラ 6 2 には、冗長系をなす 2 つの協調制御側通信ポート 2 1 A, 2 1 B が接続されている。

そして、サブシステムをなす複数（例えば、2 つ）の第一および第二 ECU 9 1, 9 2 の各通信コントローラ 7 2 には、冗長系をなす複数（例えば、各 2 つ）の通信ポート 9 1 A, 9 1 B および通信ポート 9 2 A, 9 2 B がそれぞれ接続されている。

#### 【0033】

そして、例えば、通信系 9 3 において、協調制御 ECU 2 1 の第一の協調制御側通信ポート 2 1 A には、第一 ECU 9 1 の一方の通信ポート 9 1 A が通信路 9 3 M を介して接続され、第二 ECU 9 2 の一方の通信ポート 9 2 A が通信路 9 3 S を介して接続されている。

さらに、通信系 9 4 において、協調制御 ECU 2 1 の第二の協調制御側通信ポート 2 1 B には、第二 ECU 9 2 の他方の通信ポート 9 2 B が通信路 9 4 M を介して接続され、第一 ECU 9 1 の他方の通信ポート 9 1 B が通信路 9 4 S を介して接続されている。

#### 【0034】

なお、表 2 にはネットワーク 5 1 の正常時と障害発生時とのそれぞれにおいて選択される通信経路及び送受信されるデータの一覧を示した。

#### 【0035】

【表 2】

通信系	正常時	通信系 93 異常時	通信系 94 異常時
93	データ 90a 通信路 93M	—	通信路 93M(データ 90a) 通信路 93S(データ 90b)
94	データ 90b 通信路 94M	通信路 94M(データ 90b) 通信路 94S(データ 90a)	—

## 【0036】

すなわち、図 5 および表 2 に示すように、ネットワーク 51 の正常時においては、例えば協調制御 ECU 21 の第一の協調制御側通信ポート 21A は、通信路 93M を介して第一 ECU 91 の一方の通信ポート 91A との間で第一のデータ 90a を送受信している。

さらに、協調制御 ECU 21 の第二の協調制御側通信ポート 21B は、通信路 94M を介して第二 ECU 91 の他方の通信ポート 92B との間で第二のデータ

9 0 b を送受信している。

【 0 0 3 7 】

ここで、例えば通信路 9 3 M に障害が発生した場合には、協調制御 ECU 2 1 の第二の協調制御側通信ポート 2 1 B は、通信路 9 4 S を介して第一 ECU 9 1 の他方の通信ポート 9 1 B との間で第一のデータ 9 0 a を送受信すると共に、通信路 9 4 M を介して第二 ECU 9 2 の他方の通信ポート 9 2 B との間で第二のデータ 9 0 b を送受信する。

一方、例えば通信路 9 4 M に障害が発生した場合には、協調制御 ECU 2 1 の第一の協調制御側通信ポート 2 1 A は、通信路 9 3 M を介して第一 ECU 9 1 の一方の通信ポート 9 1 A との間で第一のデータ 9 0 a を送受信すると共に、通信路 9 3 S を介して第二 ECU 9 2 の一方の通信ポート 9 2 A との間で第二のデータ 9 0 b を送受信する。

【 0 0 3 8 】

すなわち、正常時には、別系統とされる 2 つの通信系 9 3, 9 4 によって、それぞれ異なるデータ 9 0 a, 9 0 b を送受信して、何れかの通信系 9 3, 9 4 に障害が発生した場合には、障害の発生していない何れかの通信系 9 3, 9 4 によって、2 つデータ 9 0 a, 9 0 b を送受信する。

【 0 0 3 9 】

なお、本実施の形態においては、車両用制御システム 1 0, 9 0 は燃料電池車両 1 に搭載されたとしたが、これに限定されず、その他の車両、例えばハイブリッド車両等に搭載されても良い。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に記載の本発明の車両用制御システムによれば、各制御装置において、いわば冗長系をなすようにして設けられた複数の通信ポートのそれぞれに対して、例えば一対一で対応するようにして複数の異なる協調制御側通信ポートを設ける場合に比べて、車両用制御システム全体の規模が増大したり、車両用制御システムを構築する際の費用が高むことを抑制することができる。

また、請求項 2 に記載の車両用制御システムによれば、例えば何れかの通信ポートにおける通信に障害が発生した場合であっても、障害が発生していない他の通信ポートを介してデータの送受信を行うことができ、ネットワークの正常時においては、複数の通信系を有効利用することができる。

しかも、障害が発生した通信系で送受信されていたデータを、正常な通信系に振り替えて送受信する場合であっても、特定の通信系の通信トラフィックが過剰に増大してしまうことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る車両用制御システムの構成図である。

【図 2】 協調制御 ECU の機能ブロック図である。

【図 3】 複数のサブシステムをなす各 ECU の機能ブロック図である。

【図 4】 協調制御 ECU と各 ECU とを接続するネットワークの通信経路を示す構成図である。

【図 5】 本実施形態の変形例に係る車両用制御システムの構成図である。

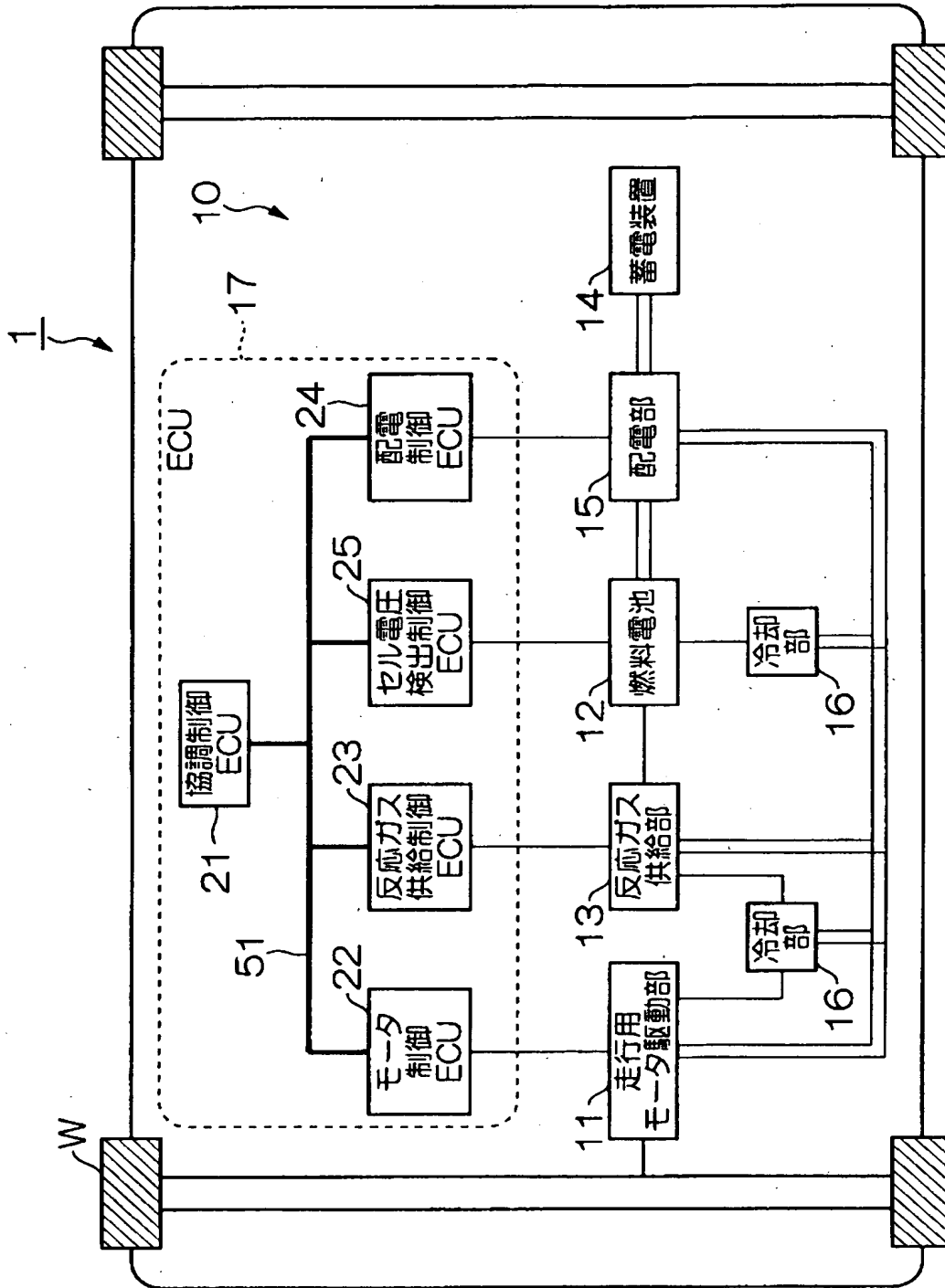
【符号の説明】

- 1 0 車両用制御システム
- 1 1 走行用モータ駆動部（制御対象）
- 1 2 燃料電池（制御対象）
- 1 3 反応ガス供給部（制御対象）
- 1 4 蓄電装置（制御対象）
- 1 5 配電部（制御対象）
- 1 6 冷却部（制御対象）
- 2 1 協調制御 ECU（協調制御装置）
- 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C 協調制御側通信ポート
- 2 2 A, 2 2 B 通信ポート
- 2 3 A, 2 3 B 通信ポート
- 2 4 B, 2 4 C 通信ポート
- 2 5 A, 2 5 C 通信ポート
- 2 2 モータ制御 ECU（制御装置）

- 2 3 反応ガス供給制御 E C U (制御装置)
- 2 4 配電制御 E C U (制御装置)
- 2 5 セル電圧検出制御 E C U (制御装置)
- 5 1 ネットワーク (通信線)
- 6 2 通信コントローラ (データ送受信手段)
- 6 1 M P U (判定手段、データ分割手段)

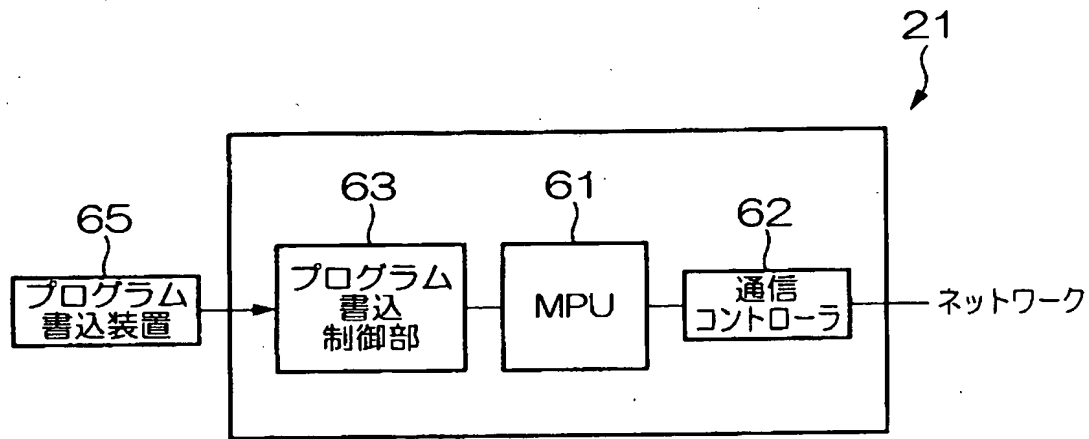
【書類名】 図面

【図 1】

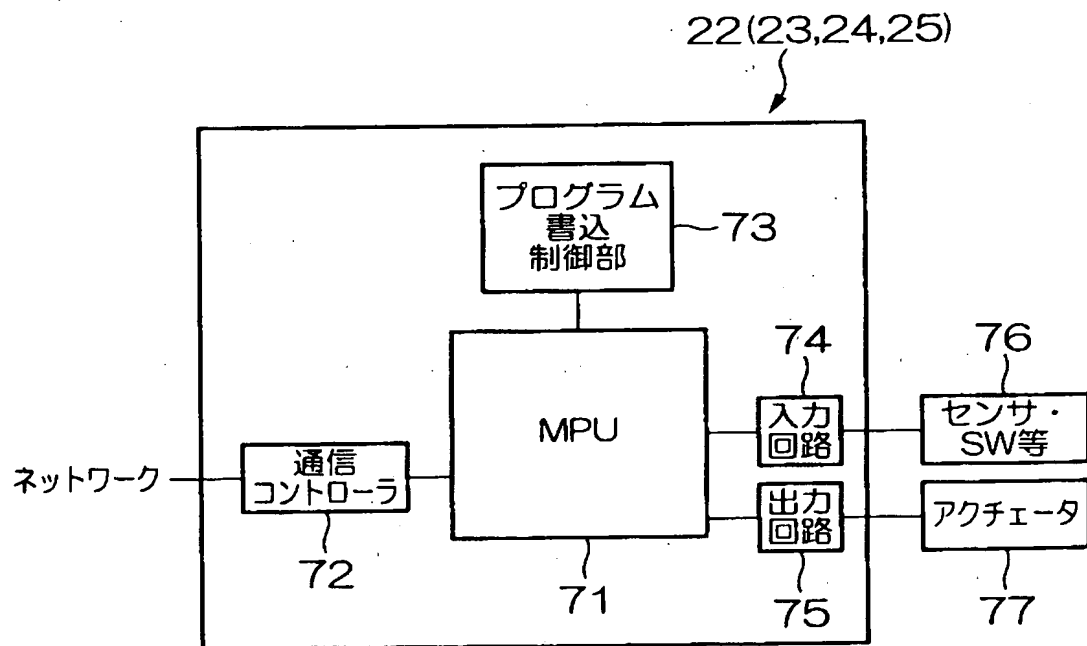




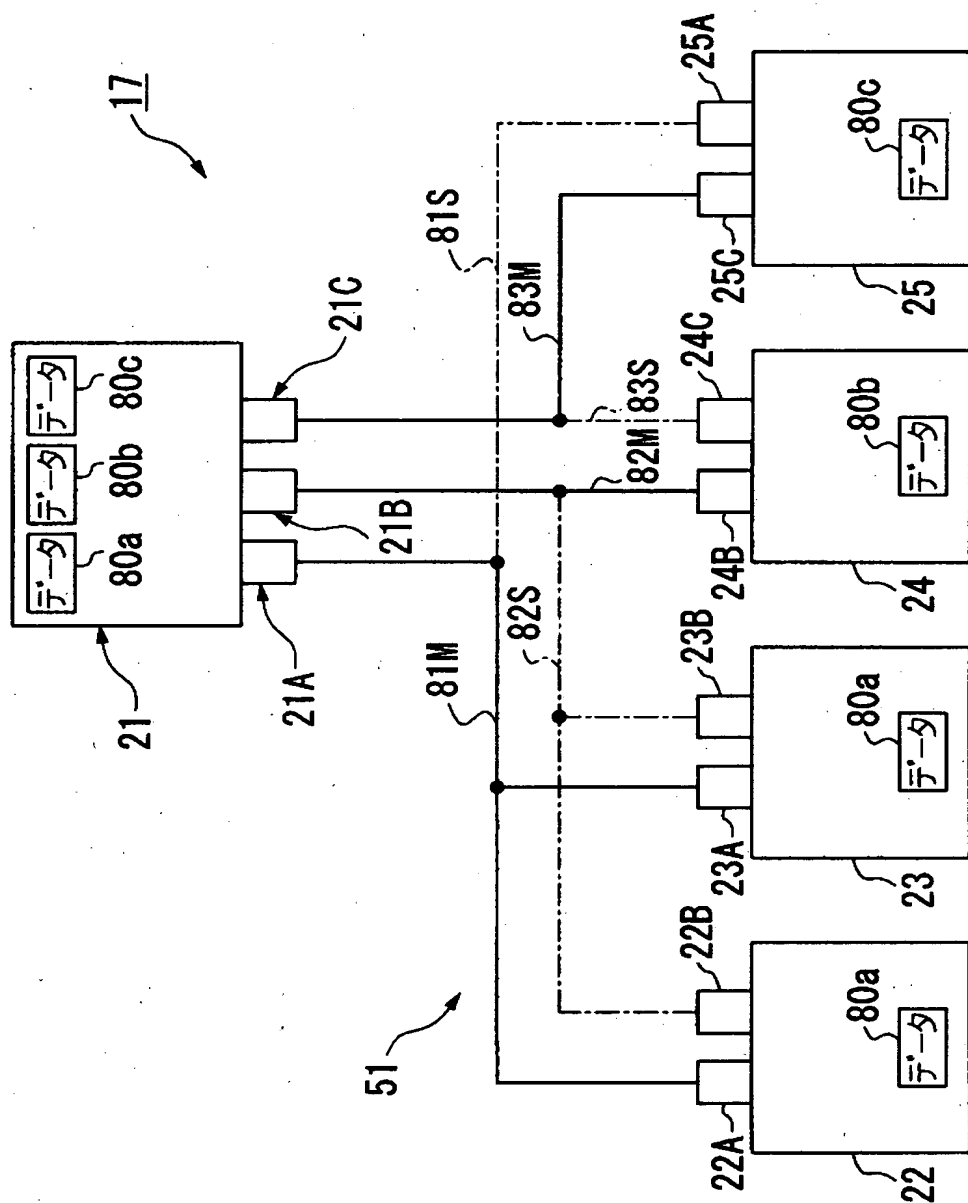
【図 2】



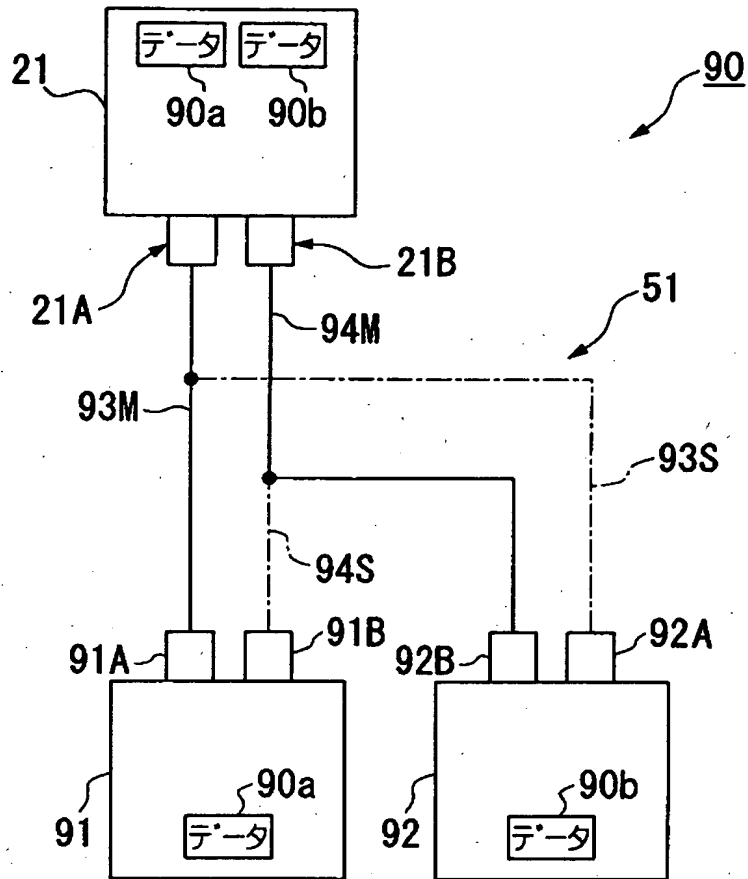
【図 3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワークの正常時においても冗長系を有効に利用する。

【解決手段】 通信系において、協調制御 ECU 21 の第一の協調制御側通信ポート 21 A に、モータ制御 ECU 22 の通信ポート 22 A と反応ガス供給制御 ECU 23 の通信ポート 23 A とを通信路 81 M を介して接続し、セル電圧検出制御 ECU 25 の通信ポート 25 A を通信路 81 S を介して接続した。通信系 82 において、第二の協調制御側通信ポート 21 B に、通信路 82 M を介して配電制御 ECU 24 の通信ポート 24 B を接続し、モータ制御 ECU 22 の通信ポート 22 B と反応ガス供給制御 ECU 23 の通信ポート 23 B とを通信路 82 S を介して接続した。通信系において、第三の協調制御側通信ポート 21 C に、セル電圧検出制御 ECU 25 の通信ポート 25 C を通信路 83 M を介して接続し、配電制御 ECU 24 の通信ポート 24 C を通信路 83 S を介して接続した。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 5 6 4 4 4
受付番号	5 0 0 0 1 5 0 8 1 5 6
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 2 年 1 1 月 2 4 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ  
ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

特2000-356444

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名 本田技研工業株式会社